

内視鏡の歴史と進歩

～胃カメラからハイビジョン拡大内視鏡まで～

新潟インターネット研究会 塩路和彦

shioji@shioji.org, shioji@nisoc.or.jp

内視鏡 (Endoscope) の歴史

- 1853年にフランスのデソルモ (Desormeaux) が尿道や膀胱を観察する特殊な器具を製作し、その器具を内視鏡 (endoscope) と名付けた。
- 「人間の身体の中を何らかの器具を使ってのぞいてみる」という行為は古代ギリシア・ローマ時代にさかのぼる。
 - ポンペイの遺跡からも内視鏡の原型とみられる医療器具が発掘されている。

胃カメラの開発

- 1950年 東大分院 外科の宇治達郎医師とオリンパス光学工業(現 オリンパス)により胃カメラが開発された。
 - この開発の経緯は1981年に吉村昭が小説「光る壁画」として発表されている。
- 当時の胃カメラは直接胃内を観察するのではなく、先端に小型カメラのついた管を胃に挿入して写真を撮り、現像して診断した。

ファイバースコープの登場

- 1960年代に開発された「グラスファイバー」の曲がっていても光を端から端へそのまま伝えるという特性を内視鏡に取り入れることにより、直接胃内を見ることに成功。
- 初期には観察しかできなかったが、その後撮影も可能になると胃カメラの時代は終わり、1975年ごろにはファイバースコープの時代に。
- さらに胃だけでなく食道、十二指腸、大腸、気管支、胆道などにも応用されるようになった。

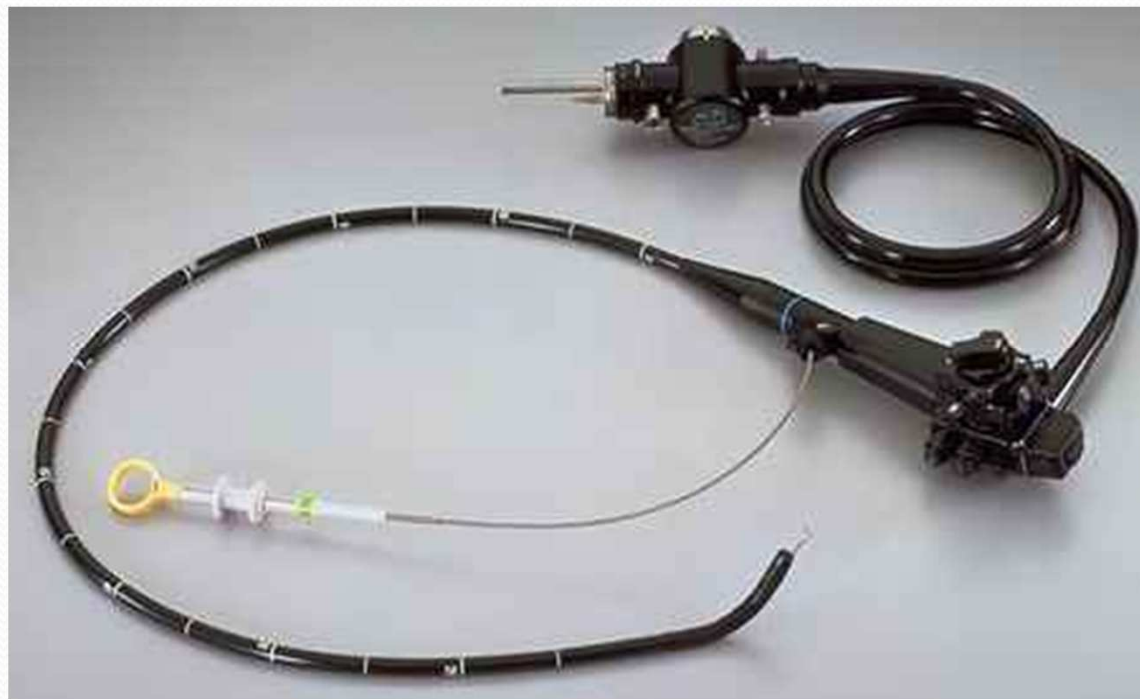
ビデオスコープからハイビジョンへ

- CCDを使ったビデオカメラを内視鏡の先端に組み込んだのがビデオスコープで、内視鏡画像をテレビモニターに映すことにより、術者以外も内視鏡画像を見ることができるようになった。
- 2002年11月からはハイビジョン内視鏡システムが登場。走査線数、水平方向画素数が大幅に増加したハイビジョン画像とLCDモニターを組み合わせて利用されるようになった。

胃カメラ？？

- 現在も「胃カメラ」という言葉はよく用いられているが、胃カメラとは先端に小型のカメラがついた、古い内視鏡のことで、正確には上部消化管内視鏡(検査)という。
- 新潟ではオリンパスの内視鏡の商品名からGIF (Gastrointestinal fiber)、CF (Colon fiber)という呼称もよく用いられる。
- 英語ではUpper GI endoscopy、colonoscopy。

内視鏡の仕組み(1)



内視鏡の仕組み(2)

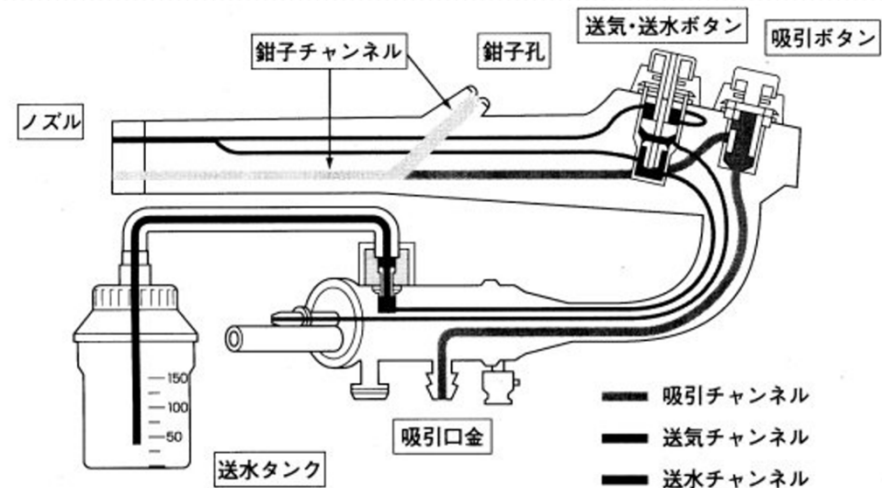
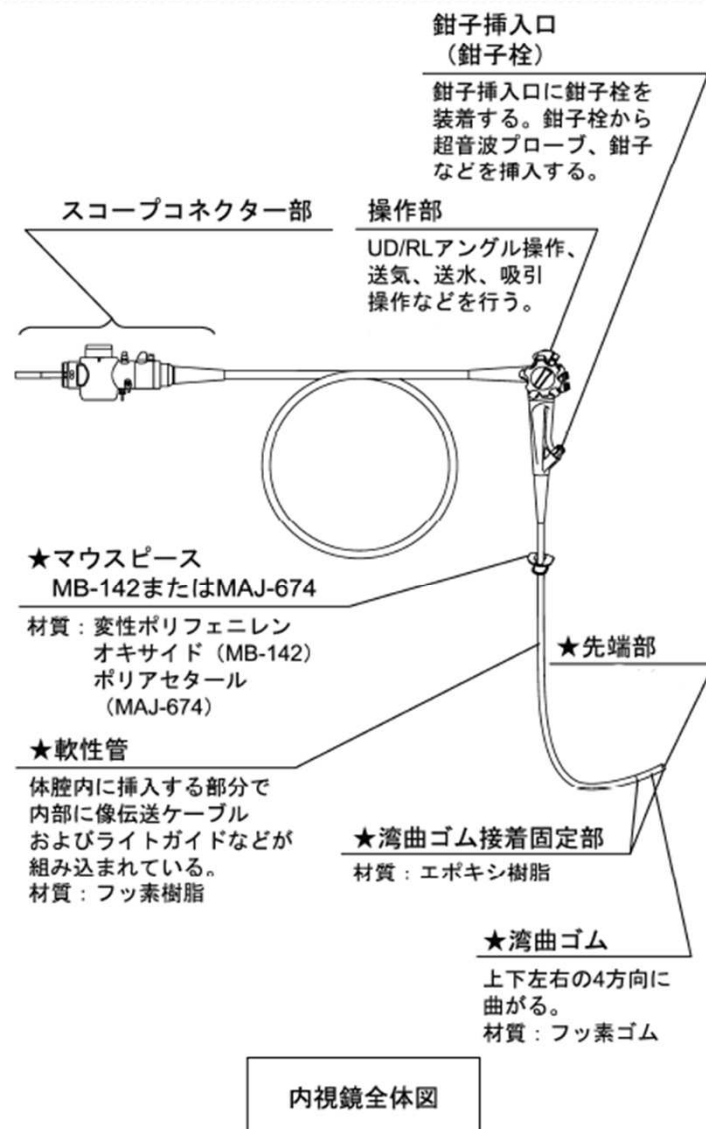
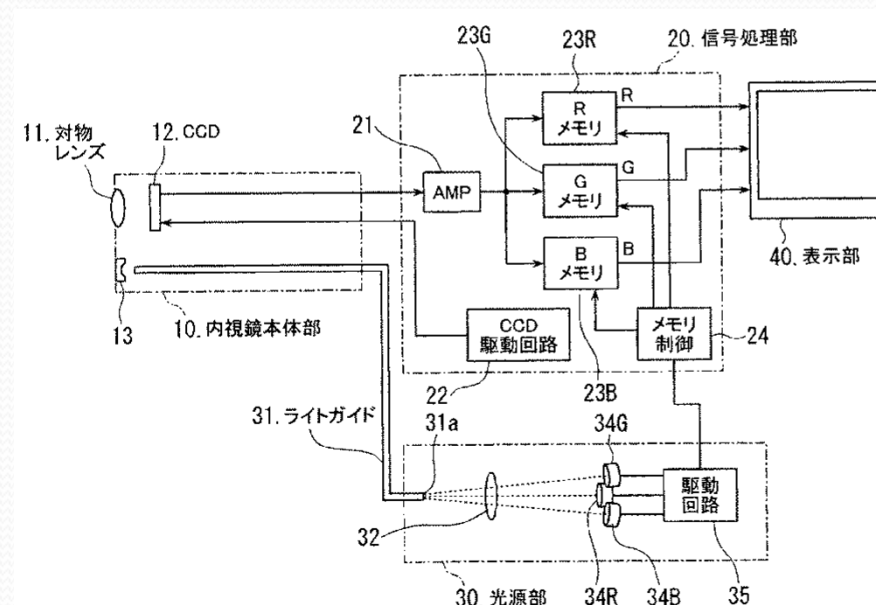


図2 消化管用電子内視鏡の内部管路構成



内視鏡の仕組み(3)

- 面順次方式(オリンパス)
 - 光源側に回転フィルターを配置して赤・青・緑の三原色の光で順に照明し、得られた3画像を合成する。
- 同時方式(フジホン東芝)
 - 白色光で照明しカラーのCCDで撮影する



現在の内視鏡

- ほぼビデオスコープで開業医や古い病院でわずかにファイバースコープが使用されている。
- 大学を含め多くの病院でハイビジョンシステムが導入されている。
- 拡大内視鏡も導入されている施設が多いが、ルーチン検査に使用されている施設は少ない。

内視鏡の進歩

- 拡大内視鏡
- 狭帯域光観察 (Narrow Band Imaging: NBI)
- 超音波内視鏡
- 経鼻内視鏡
- ダブルバルーン小腸内視鏡
- カプセル内視鏡

内視鏡の進歩

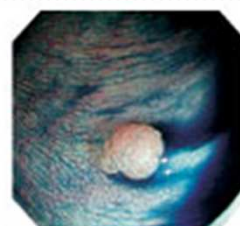
- 拡大内視鏡
- 狭帯域光観察 (Narrow Band Imaging: NBI)
- 超音波内視鏡
- 経鼻内視鏡
- ダブルバルーン小腸内視鏡
- カプセル内視鏡

拡大内視鏡

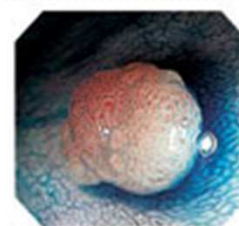
- スコープ先端に移動するレンズがあり、80倍から100倍までの拡大観察が可能。
- より詳細に表面構造を観察できるようになり、質的診断や範囲診断に利用される。



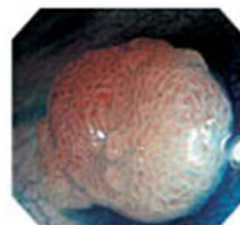
<拡大内視鏡の先端部の構造>



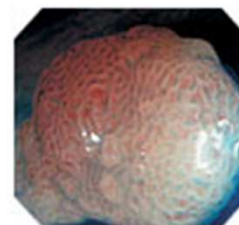
通常観察



光学ズーム(70倍)



光学ズーム(70倍)+
電子拡大(x1.4倍)



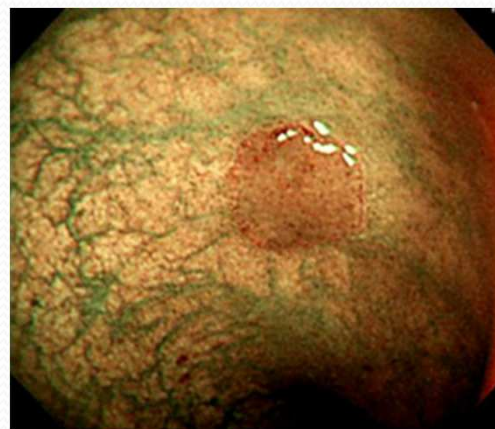
光学ズーム(70倍)+
電子拡大(x1.6倍)

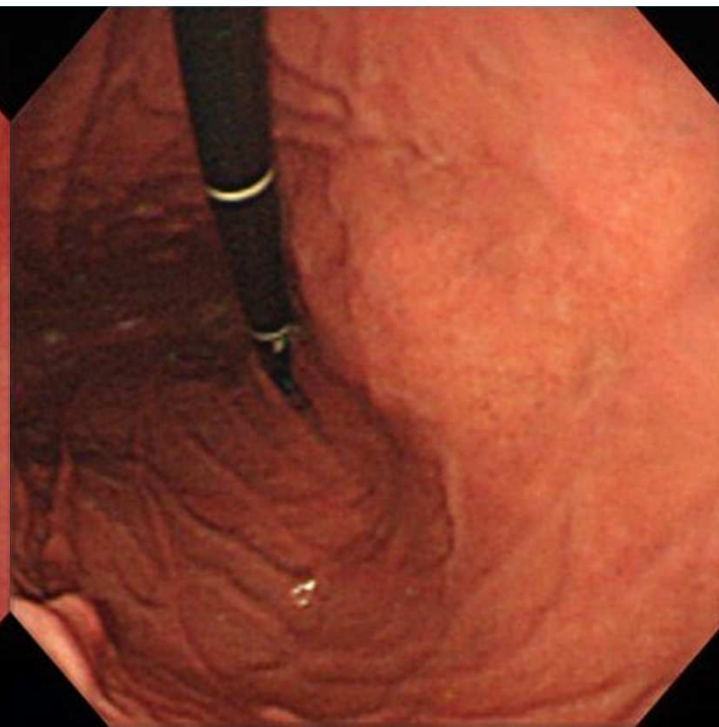
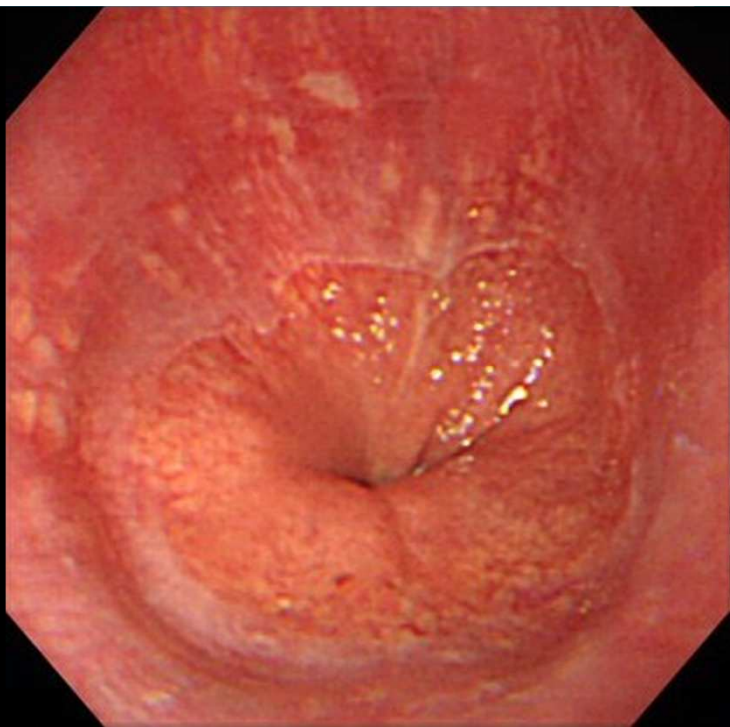
内視鏡の進歩

- 拡大内視鏡
- 狭帯域光観察 (Narrow Band Imaging: NBI)
- 超音波内視鏡
- 経鼻内視鏡
- ダブルバルーン小腸内視鏡
- カプセル内視鏡

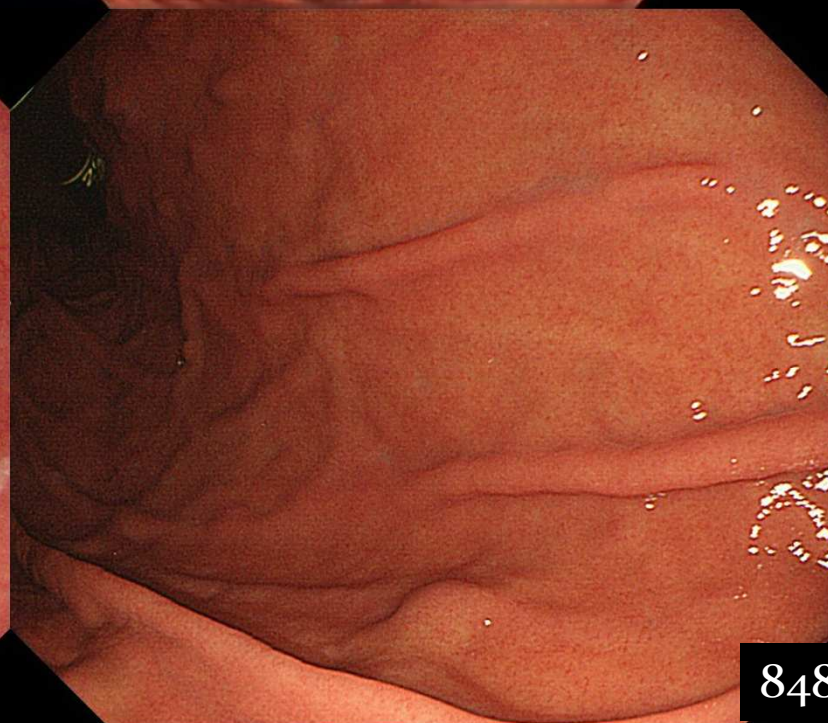
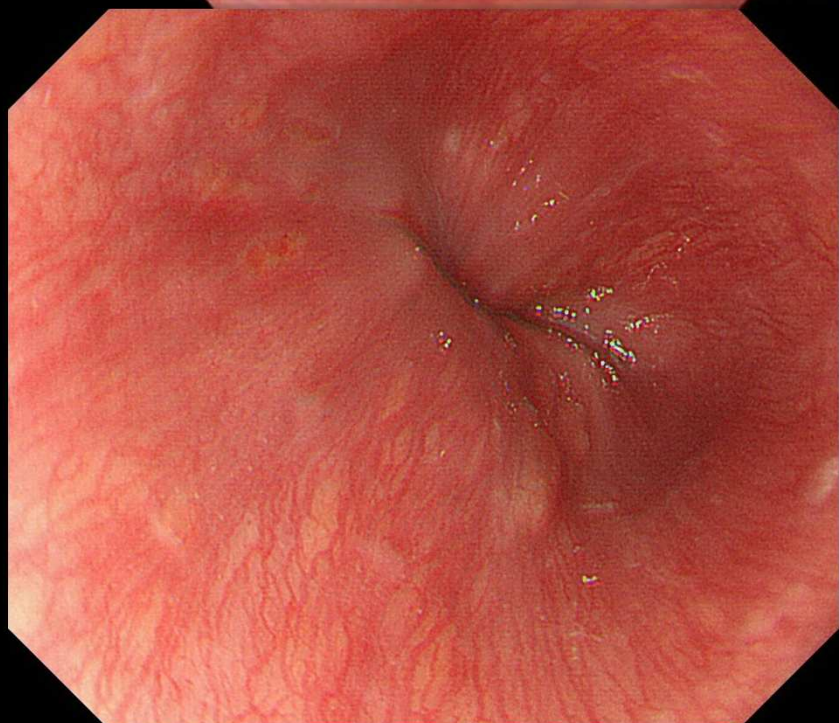
狭帯域光観察 (NBI)

- 血液中のヘモグロビンに吸収されやすい2つの波長 (390～445nm、530～550nm) の光を照射することにより、毛細血管が強調される。
- 拡大内視鏡と組み合わせることにより病変の範囲を明瞭に描出することができる。

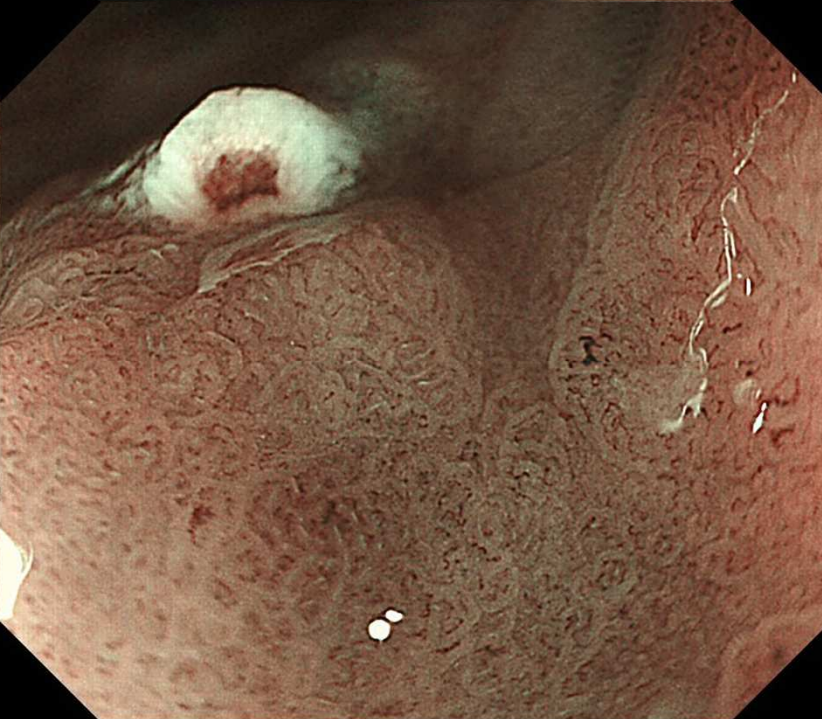
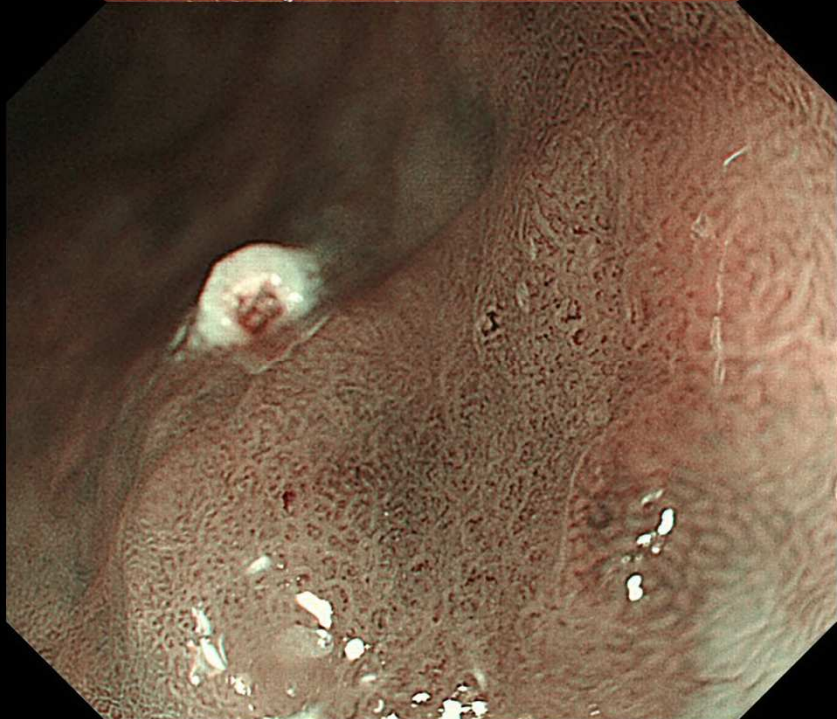
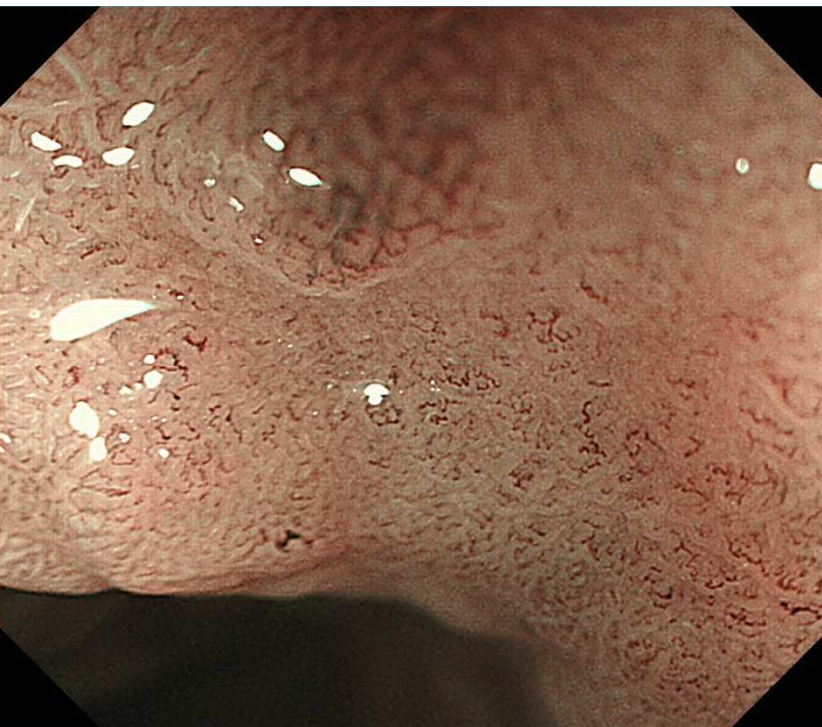
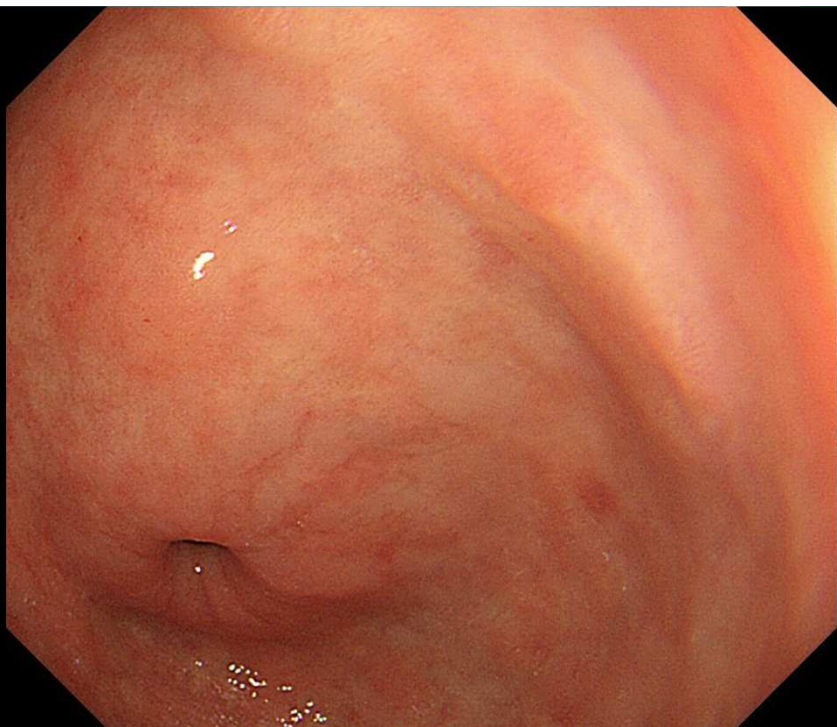




374x372



848x736



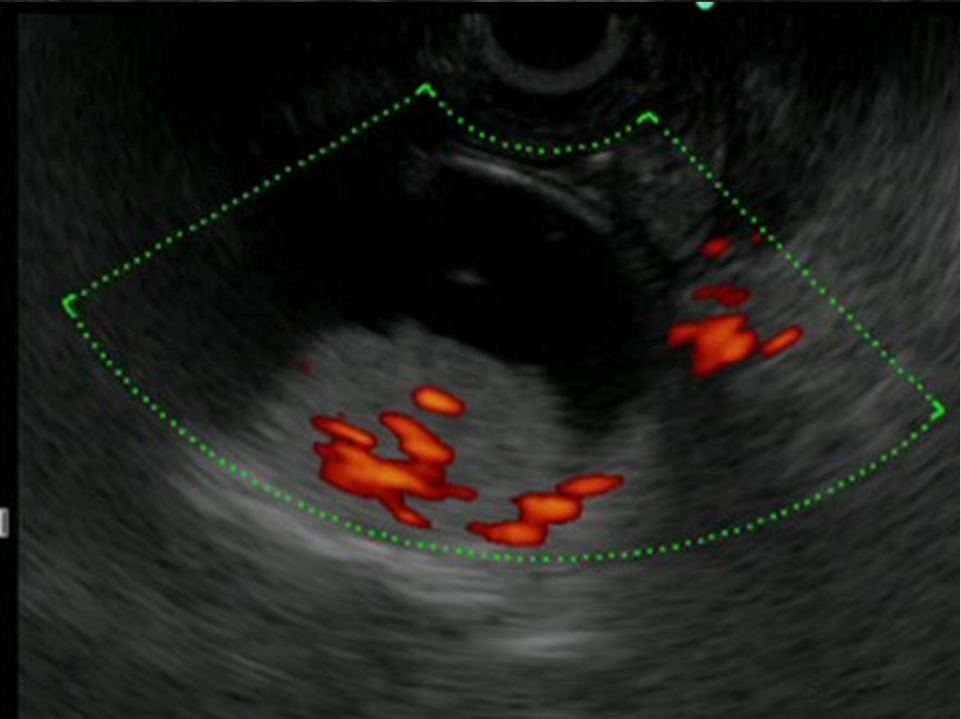
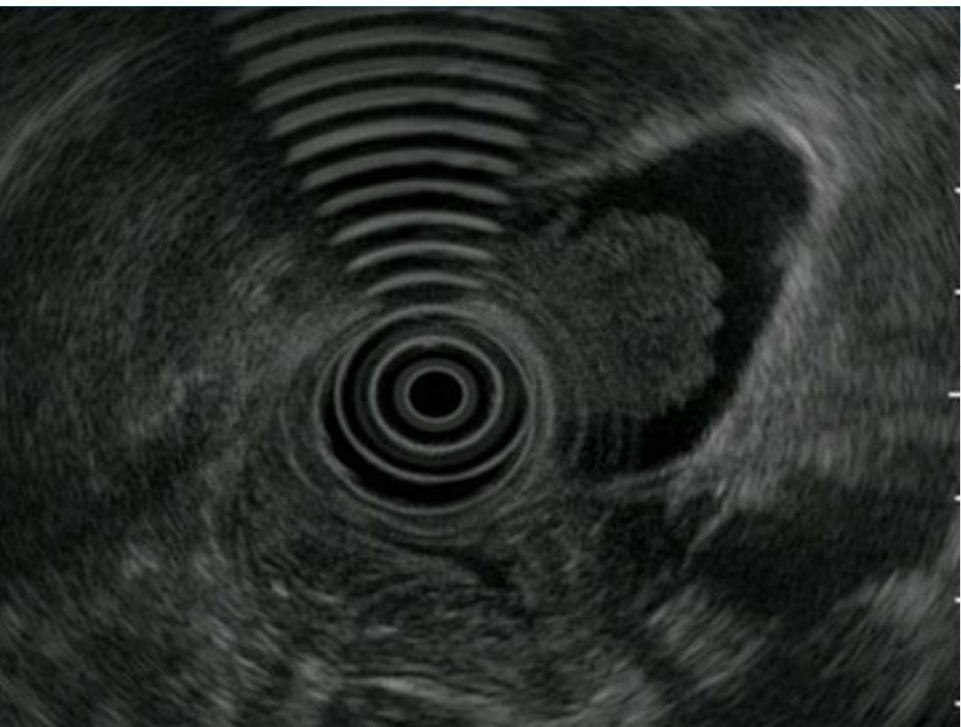
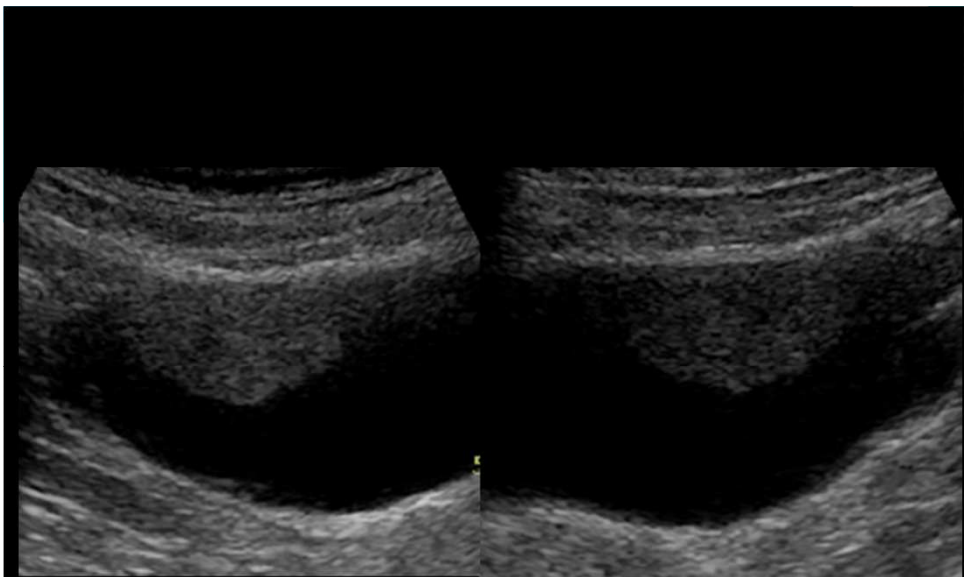
内視鏡の進歩

- 拡大内視鏡
- 狭帯域光観察 (Narrow Band Imaging: NBI)
- 超音波内視鏡
- 経鼻内視鏡
- ダブルバルーン小腸内視鏡
- カプセル内視鏡

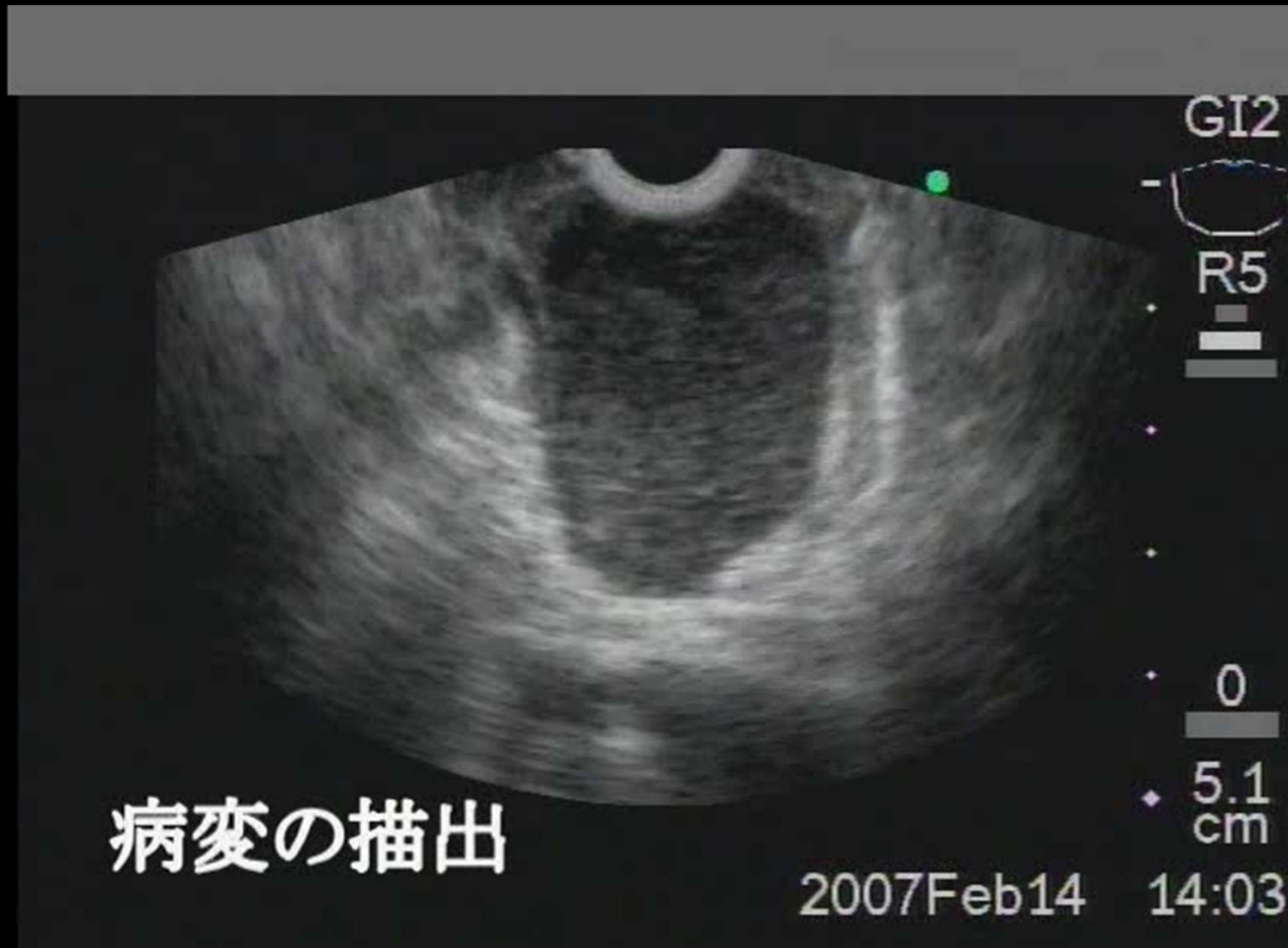
超音波内視鏡(EUS)

- 内視鏡の先端に超音波振動子がついたもので、腸管ガスや腹壁、腹腔の脂肪などの影響を受けずに超音波検査をすることが可能。
- 癌の深達度診断や膵・胆道の精査に利用。





超音波内視鏡下穿刺吸引細胞診

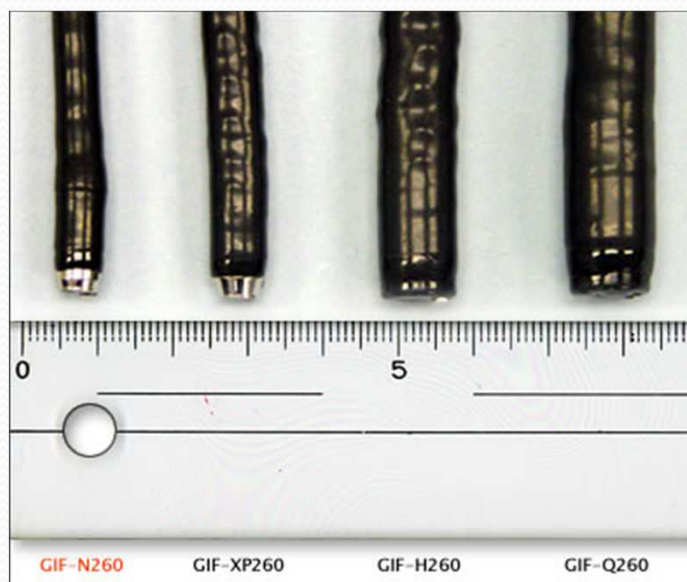


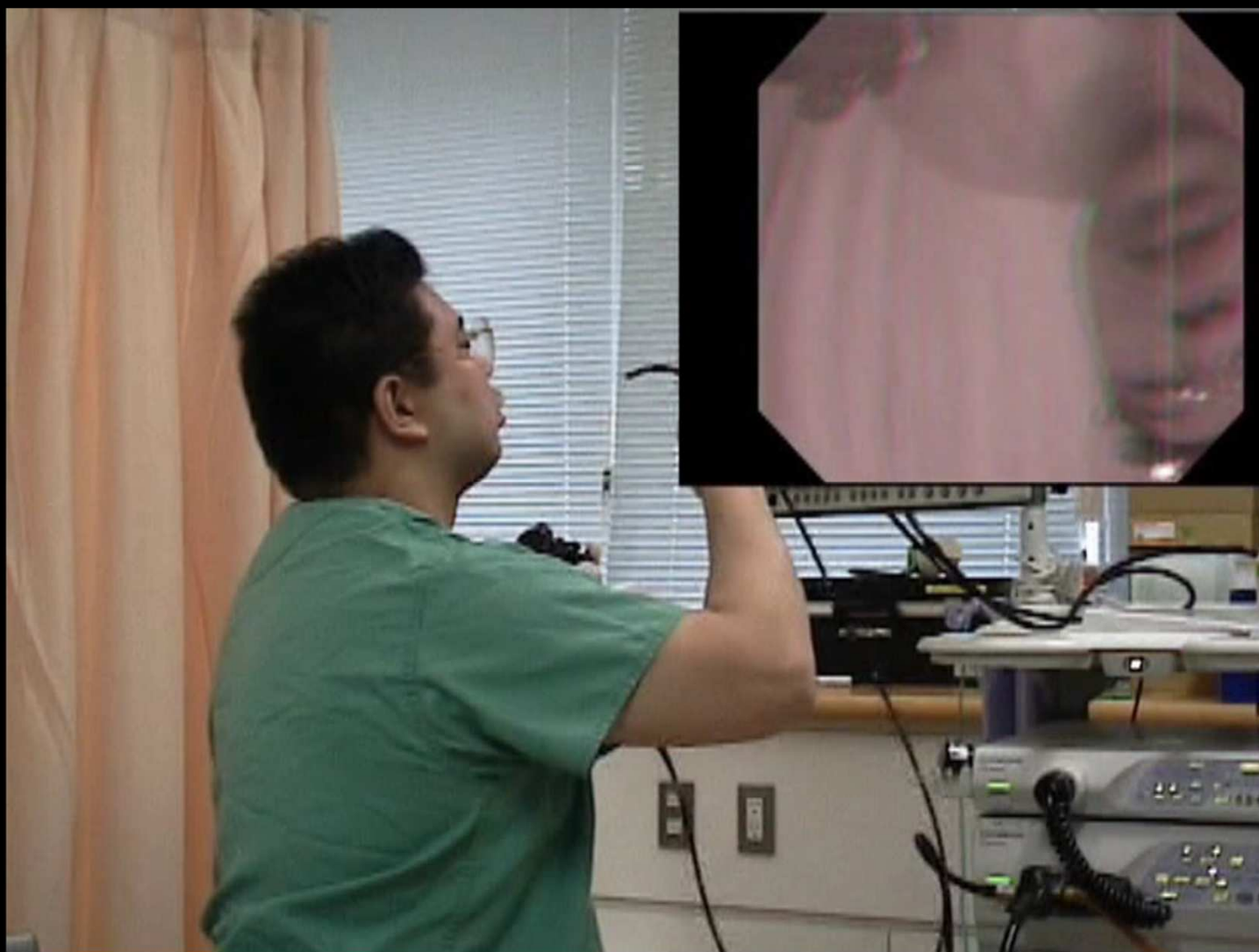
内視鏡の進歩

- 拡大内視鏡
- 狭帯域光観察 (Narrow Band Imaging: NBI)
- 超音波内視鏡
- 経鼻内視鏡
- ダブルバルーン小腸内視鏡
- カプセル内視鏡

経鼻内視鏡

- 鼻から挿入可能な細径の内視鏡
- 外径は5mm前後
- 鼻から挿入することにより舌根部を刺激しないため嘔吐反射が少ない

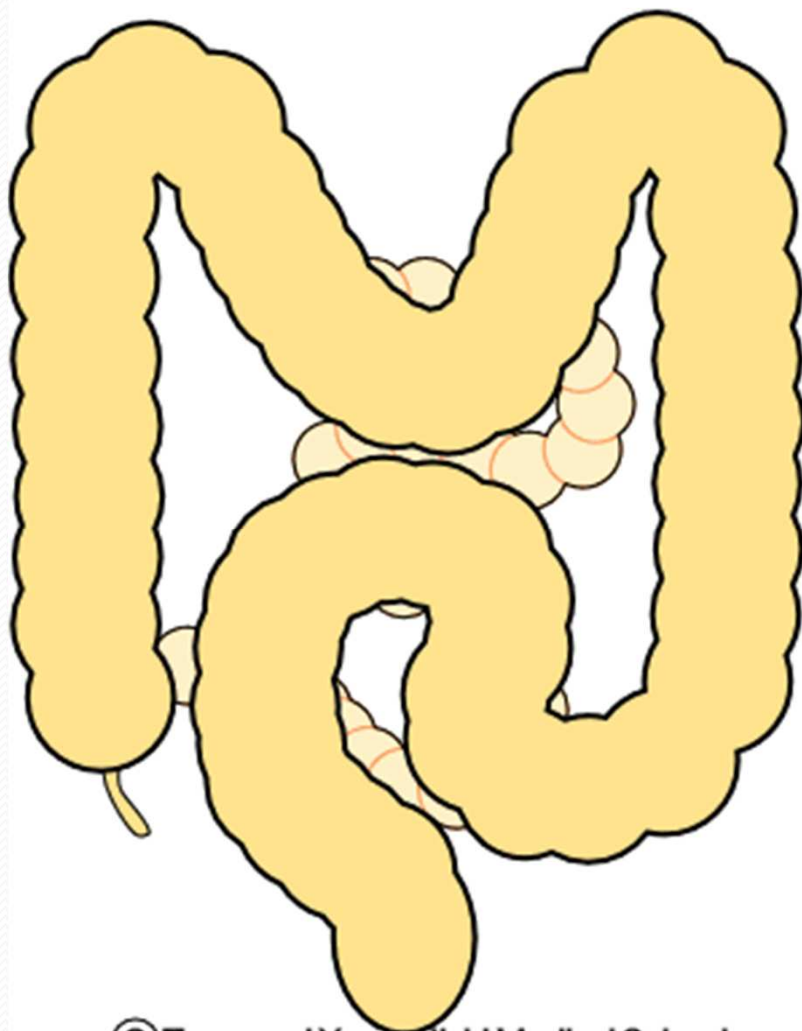




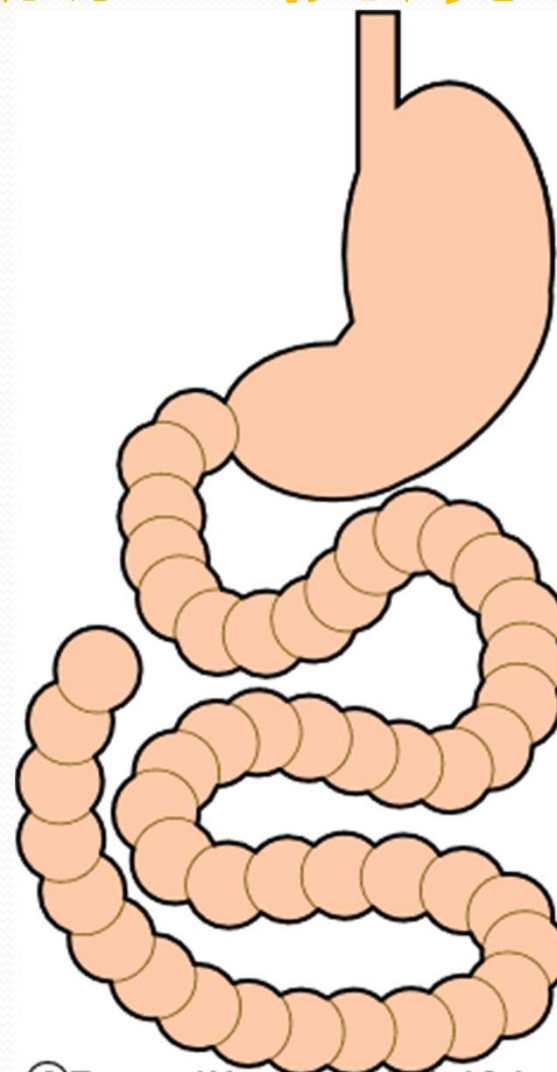
内視鏡の進歩

- 拡大内視鏡
- 狭帯域光観察 (Narrow Band Imaging: NBI)
- 超音波内視鏡
- 経鼻内視鏡
- ダブルバルーン小腸内視鏡
- カプセル内視鏡

ダブルバルーン小腸内視鏡



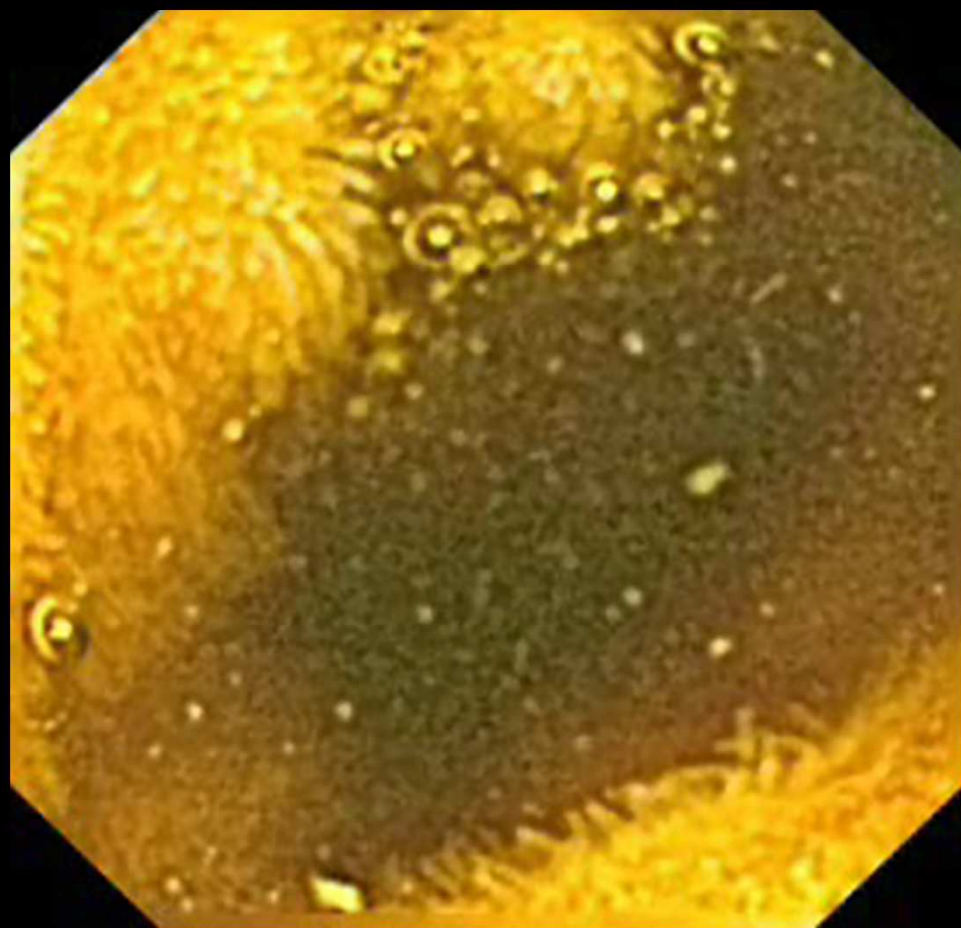
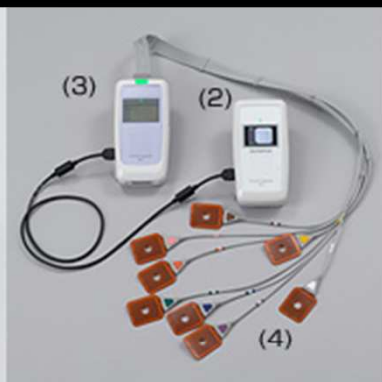
©Tomonori Yano, Jichi Medical School



©Tomonori Yano, Jichi Medical School

内視鏡の進歩

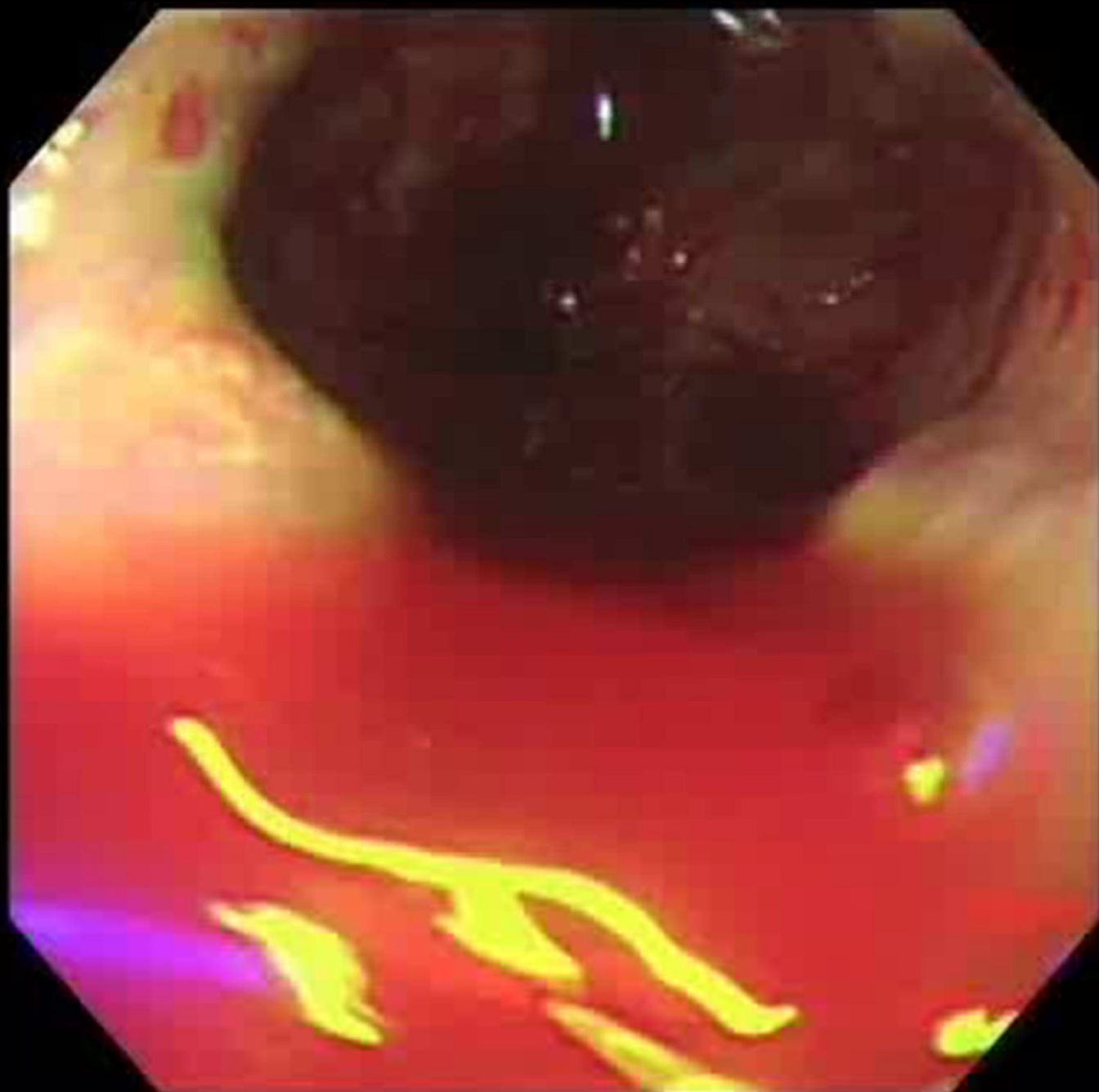
- 拡大内視鏡
- 狭帯域光観察 (Narrow Band Imaging: NBI)
- 超音波内視鏡
- 経鼻内視鏡
- ダブルバルーン小腸内視鏡
- カプセル内視鏡



内視鏡の進歩

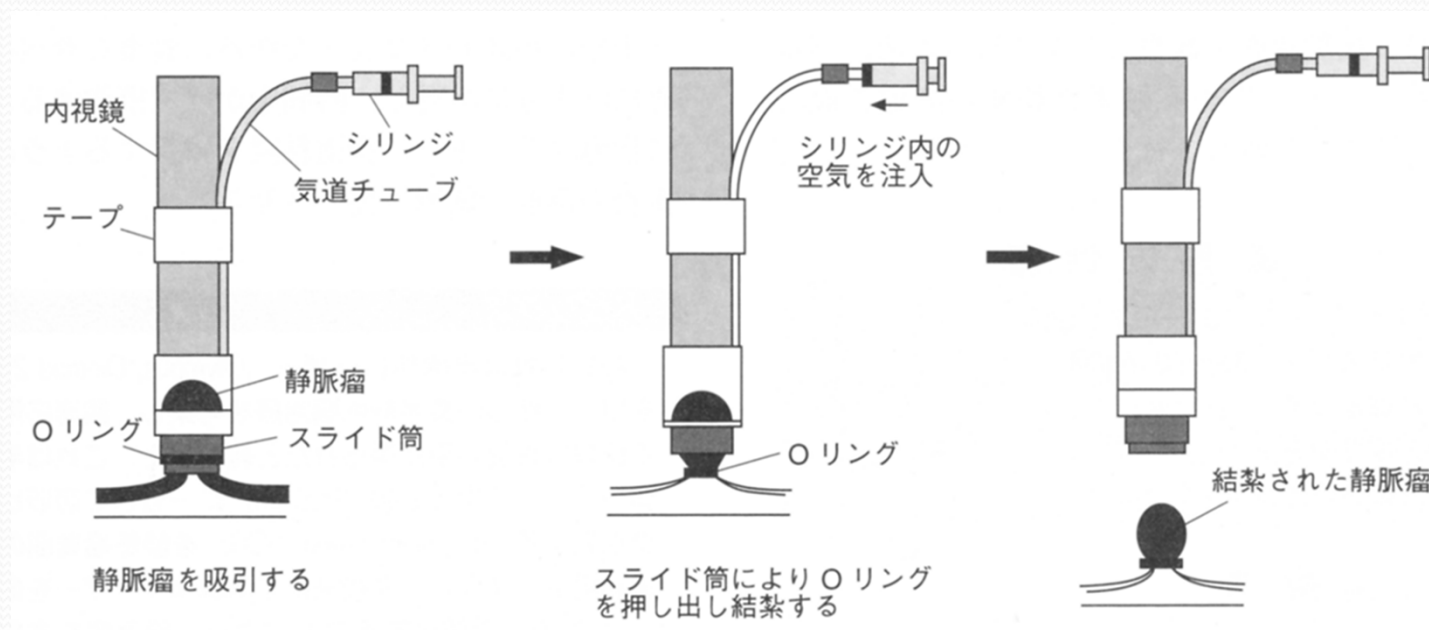
- 拡大内視鏡
- 狭帯域光観察 (Narrow Band Imaging: NBI)
- 超音波内視鏡
- 経鼻内視鏡
- ダブルバルーン小腸内視鏡
- カプセル内視鏡

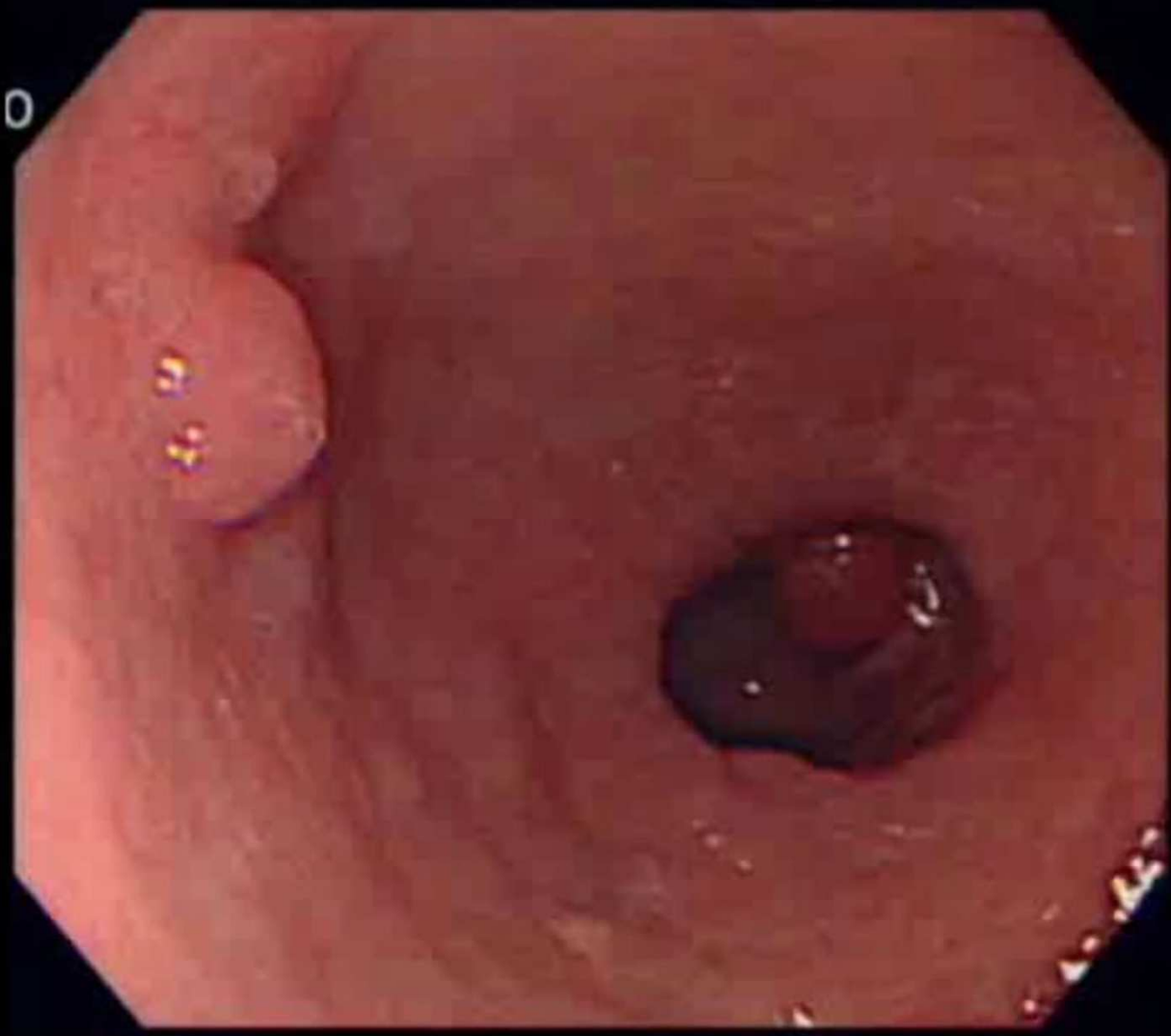
診断から治療へ



内視鏡的静脈瘤結紮術 (EVL)

- 食道静脈瘤に対する内視鏡治療。
- 出血の予防や出血時の緊急処置としても行う。

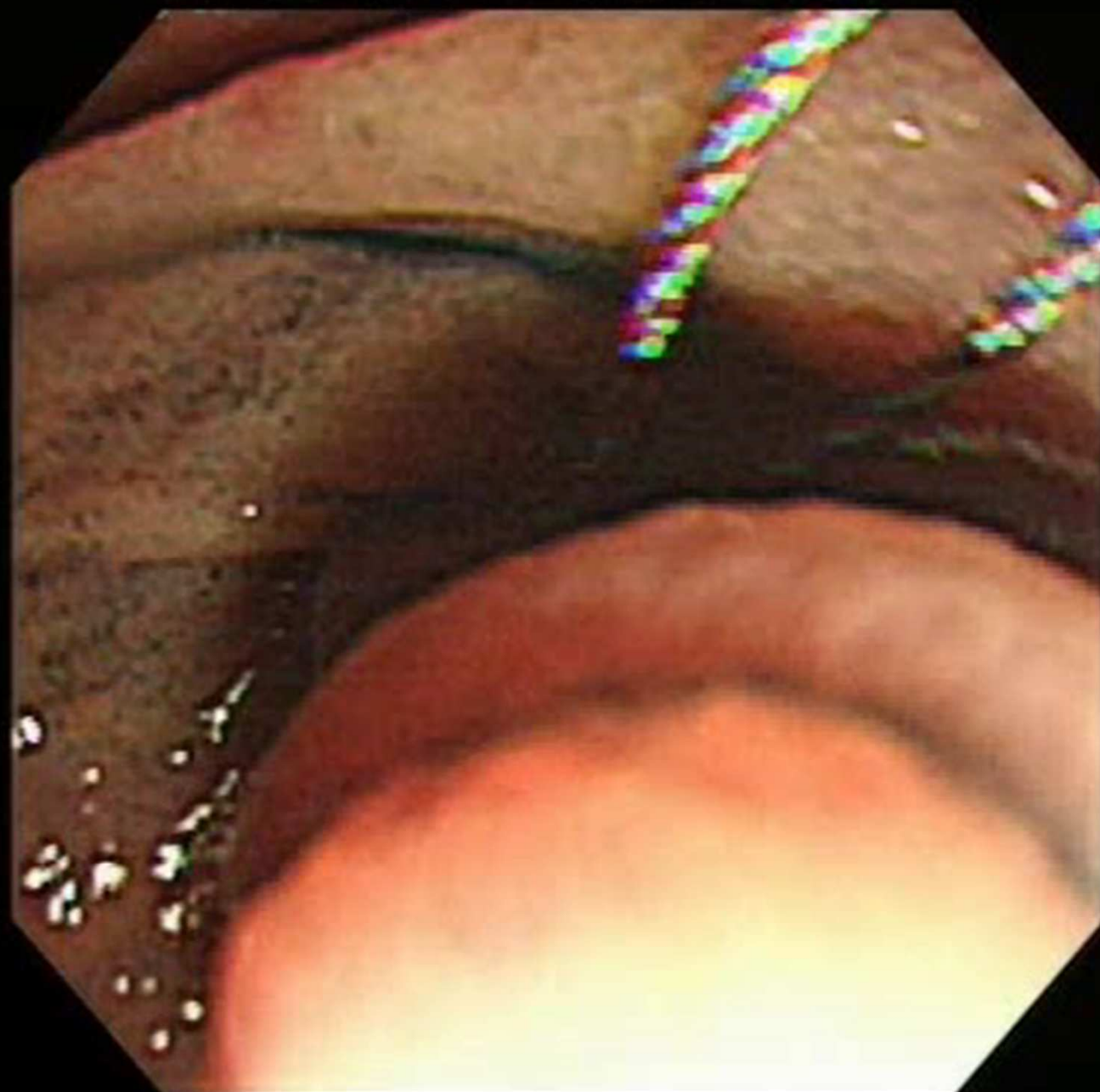




0

内視鏡的粘膜下層剥離術(ESD)

- 1990年代後半から日本を中心に発達。
- 胃癌だけでなく食道癌、大腸癌、十二指腸癌、咽喉頭癌にも応用。
- 理論上は大きさの制限なく思った通りに切除可能。(大学での最大径は20x15cmくらい)
- 高度の内視鏡技術が必要で初期には合併症(出血、穿孔)も多かったが、現在では一般病院にも普及。



内視鏡的乳頭切除術

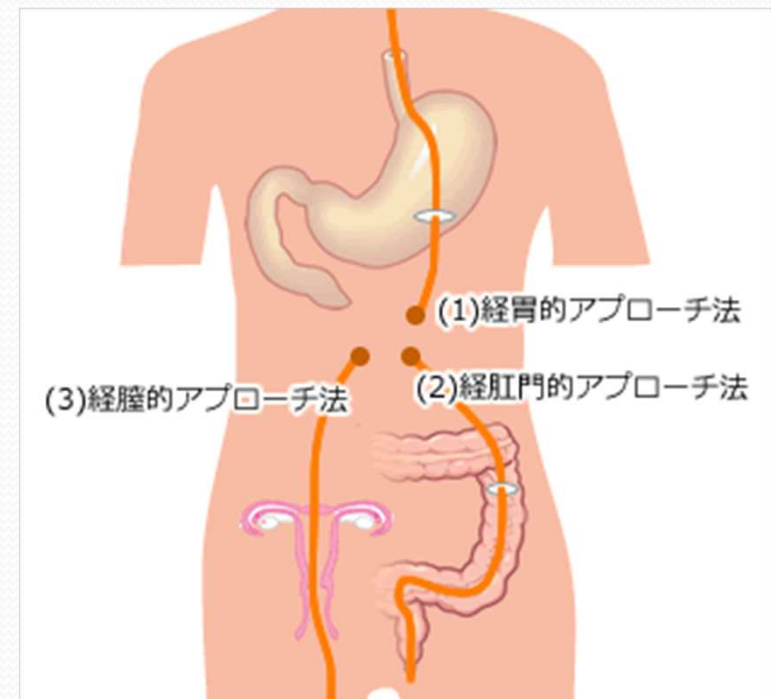
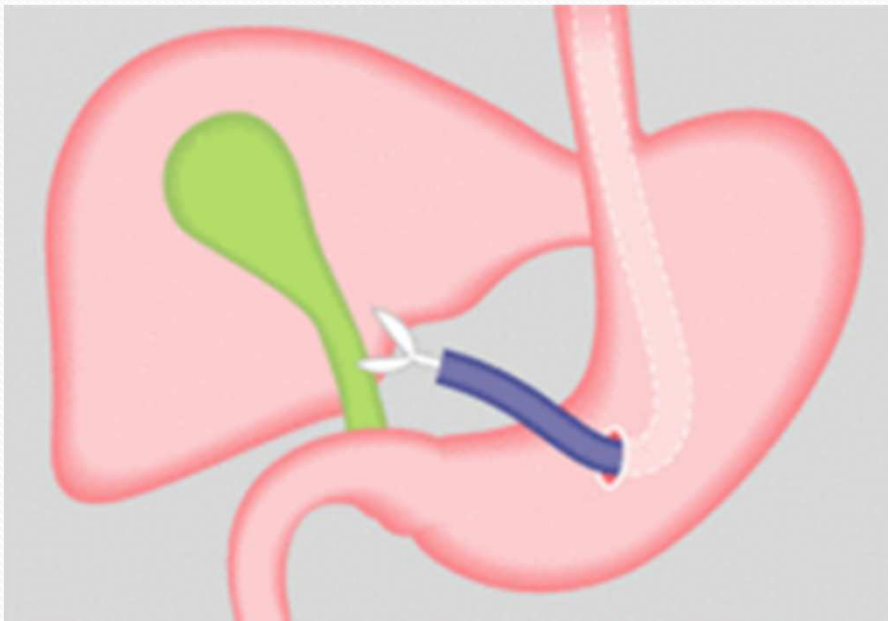
- 膵管と胆管の出口である十二指腸乳頭部にできた腫瘍に対して行われる内視鏡治療。
- 解剖学的に複雑な部位であり、切除後の出血や膵炎などの合併症も多い。
- 国内では100例以上行っている施設もあるが、新潟県内では大学以外ではほとんどされていない。(現在 15例)
- うち12例をDr. 塩路が施行。(^^)

今後の展望

- 超拡大で細胞レベルまで観察可能に。
- 内視鏡はより細く、より高解像に。
- CCDを2つつけて3D内視鏡とか。
- カプセル内視鏡を体外からコントロールし、見たいところが見えるように。
- 治療に関してはNOTESが発展？
 - natural orifice transluminal endoscopic surgery
 - 経管腔的内視鏡手術

NOTES

- 口や肛門から内視鏡を入れて胃や腸に穴を開けて腹腔内へ内視鏡を進めて胆嚢摘出や虫垂炎の手術をする。



最後に

- カプセル内視鏡が進歩すれば、遠隔地からネットワークを使いカプセルの画像をチェックしたり、動きをコントロールできるようになるかも。
- お金をかけてドックを受けるより、「おなかが痛い、がんが心配。」と言って内視鏡、CT、血液検査をしてもらったほうが安い。
- 定期的に通院して血液検査をしててもがんを早期に発見できない。